

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-102092  
(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

B01L 21/302  
B01J 19/08  
C23F 4/00  
B01L 21/205  
B08H 1/46

(21)Application number : 03-153493  
(22)Date of filing : 25.06.1991

(71)Applicant : FUJITSU LTD  
(72)Inventor : FUJIMURA SHUZO  
TAKEUCHI TATSUYA  
MIYANAGA TAKESHI  
NAKANO YOSHIMASA  
MATOBA TADATSUGU

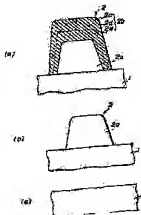
(30)Priority  
Priority number : 02168905 Priority date : 26.05.1990 Priority country : JP

## (54) PLASMA PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To speed up hydrogen atom and hydrogen ion processings by generating mixed gas plasma consisting of the first gas whose main component is hydrogen molecule and the second gas containing less hydrogen in a chamber.

**CONSTITUTION:** The flow rate of hydrogen gas, for example, is set to be 425cc/minute as the first gas and that of steam is set to be 75cc/minute and pressure to be 1Torr as the second gas for plasma processing condition. So, hydrogen plasma processing minimum time required for removing a transformed layer 2b of a resist layer processed by ion implantation with on residue is 90 seconds, thus plasma processing time is



http.

<http://www19.tpd1.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAxisGP2DA405102092P1.htm>

1/28/200

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(31) 特許出願公告番号

特公平7-75229

(24) (44) 公報日 平成7年(1995) 8月9日

(51) Int.Cl.*	識別記号	片内識別番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/005 21/265				
H 0 5 H 1/48		9014-2C	H 0 1 L 21/ 932	F

請求項の数9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平3-183493	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	平成3年(1991) 6月25日	(72) 発明者	藤村 敏三 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(50) 公開番号	特願平5-102092	(73) 発明者	竹内 達也 兵庫県神戸市西区美芝台3丁目1番50号 特務機械株式会社内
(43) 公開日	平成5年(1993) 4月23日	(73) 発明者	宮本 毅 兵庫県神戸市西区美芝台3丁目1番50号 特務機械株式会社内
(51) 優先権主張番号	特願平2-168905	(74) 代理人	弁理士 伊東 忠彦 (外2名)
(52) 優先日	平2 (1990) 6月28日		
(53) 優先権主張国	日本 (J P)		

審査官 野部 俊

最終頁に続く

## 650 【発明の名称】 プラズマ処理方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ内で被加工物表面にプラズマ処理を施すプラズマ処理方法において、  
水素分子を主成分とする第1のガスと、第1のガスより少ない量の水素を含む第2のガスとをチャンバ内に供給する第1のステップと、

第1及び第2のガスからなる混合ガスのプラズマをチャンバ内で発生することにより被加工物表面にプラズマ処理を施す第2のステップとからなり、

第2のガスは水素及び酸素を含む有機化合物又は水素を含む無機化合物からなることを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項2】 前記第1のステップは、アルコール、有機酸、エーテル、ホスフィン (P H<sub>3</sub>)、アルシン (A s H<sub>3</sub>)、ボラン (B H<sub>3</sub>)、ジボラン (B<sub>2</sub> H<sub>6</sub>)、

2

水素気 (H<sub>2</sub> O)、シラン (S i H<sub>4</sub>)、及びアンモニア (N H<sub>3</sub>) よりなるグループから選択された有機化合物又は無機化合物を前記第2のガスとして用いることを特徴とする請求項1のプラズマ処理方法。

【請求項3】 前記第1及び第2のガスとして非炭素質形成ガスを用いることを特徴とする請求項1のプラズマ処理方法。

【請求項4】 前記第1のステップは水素ガスを前記第1のガスとして用い、水素気を前記第2のガスとして用いることを特徴とする請求項1のプラズマ処理方法。

【請求項5】 前記混合ガスに含まれる水素 (H<sub>2</sub>) と水素気 (H<sub>2</sub> O) との比である H<sub>2</sub> O / (H<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> O) は0より大であり30%より小であることを特徴とする請求項4のプラズマ処理方法。

【請求項6】 前記第2のステップは1 T o r r 以上の

(2)

特公平7-75229

圧力で行われることを特徴とする請求項5のプラズマ処理方法。

【請求項7】 前記被加工物表面は、有機物、半導体及び金属よりなるグループから選択された材料からなることを特徴とする請求項1～6のうちいずれか1項のプラズマ処理方法。

【請求項8】 前記被加工物表面は、エネルギー粒子照射を受けた状態からなることを特徴とする請求項1～7のうちいずれか1項のプラズマ処理方法。

【請求項9】 前記第2のステップは、半導体又は金属から被加工物表面にプラズマ処理を施して被加工物表面への成膜処理に備えることを特徴とする請求項1～8のうちいずれか1項のプラズマ処理方法。

【発明の利便な特徴】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプラズマ処理方法に係り、特に水素を用いたプラズマ処理方法に関する。

【0002】 水素を含むガスをプラズマ化して固体表面をプラズマ処理する試みは数多くなされている。この様なプラズマ処理は、半導体装置の製造工程の分野において用いられている。例えば、イオン注入の際のマスクに用いたレジストの剥離は、Fujisawa et al., *Proceedings of the Symposium on Dry Process*, Edited by Nishizawa et al., P488-7, The Electrochemical Society, Inc., 1988, pp. 129-133にて記載されている。又、プラズマから引き出した水素イオンによるシリコン表面のクリーニングは、K. Miyake, "Removal of a Thin SiO<sub>2</sub> Layer by Low-Energy Hydrogen Ion Bombardment at Elevated Temperatures", *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 28, No. 11, November, 1989, pp. 2376-2381にて記載されている。本発明は、これらの用途を備えた水素を用いたプラズマ処理に関するものである。

【0003】

【従来の技術】 例えば、Si基板上にエピタキシャル層を成長させる際の前処理に水素を用いる場合、Si基板の水素雰囲気中で高温に加熱して処理を行うのが一般的である。この時、少量の水素を用いて処理することから、安全のために水素を遠ざけ、やがて等の水素と反応しないガスで希釈する。この水素を用いて前処理する主な目的は、例えばSi基板に対してはSi基板に依じた自然酸化膜を除去することである。この時、一般に1000℃程度まで基板温度を上げるうえ、10～10001/分にも及び水素が必要で安全面も問題がある。従って、上記文獻Miyakeでは、処理の簡便化、安全面の向上及び高効率化等の目的でプラズマ処理も検討されている。又、上記文獻Fujisawa et al. では、例えばイオン注入されたレジストの剥離にも水素プラズマが用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の水素プラズマ処理では、各々も、そのもの、若しくは、を不活性ガスあるいはN<sub>2</sub>で希釈していたガスをを用いていた。しかしながら、このような処理では処理速度が非常に遅くなるという問題があり、産業上の利用を考えると実用性に乏しい。

【0005】 これらプラズマ処理の主目的は水素イオン(H<sup>+</sup>)や水素ラジカル(水素原子:H)を利用することである。このため、H<sub>2</sub>の解離率を上げて処理速度を速くするためにECRプラズマを用いる処理も考えられる。しかしながら、この処理方法でも処理速度の向上は不十分である。

【0006】 そこで、本発明は、水素原子や水素イオン処理を高効率化させることができるプラズマ処理方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明になるプラズマ処理方法においては、水素分子を主成分とする第1のガスと第1のガスより少ない量の水素を含む第2のガスをチャンバ内に供給する第1のステップと、第1及び第2のガスからなる混合ガスのプラズマをチャンバ内で発生することにより被加工物表面にプラズマ処理を施す第2のステップとを併行して行う。第2のガスは水素及び水素を含む有機化合物又は水素を含む無機化合物からなる。

【0008】

【作用】 本発明では、詳細なメカニズムは不明であるが、後述する実験データからすると、第1及び第2のガスを混合することにより、水素分子の解離を促進して実質的に水素原子等の濃度を増加させたり、水素原子の再結合による溶融を抑制して水素原子の濃度を増加させたりすると考えられている。

【0009】 従って、水素原子や水素イオン処理を高効率化させることが可能である。

【0010】

【実施例】 先ず、本発明になるプラズマ処理方法の第1実施例を図1～図4と共に説明する。本実施例では、本発明はレジスト剥離処理に適用されている。図1は第1実施例のレジスト剥離処理を説明する図。図2は第1実施例で用いるレジスト剥離装置を示す図。図3及び図4は第1実施例の効果を説明する図である。これらの図において、1はSi等からなる基板、2はボラック膜厚層からなるレジスト層、2aはレジスト層2内の未炭化層、2bはレジスト層2内の炭化層であり、クロムコンタミ2cと注入炭化層2dと2次炭化層2eとからなっている。3はR1Eモジュール、4はダウンストリームモジュール、5a、5bは基板1を搬送する基板搬送台、6は基板搬送台5a内に取付けられたヒータ、7は基板1をR1Eモジュール3の基板搬送台5aからダウンストリームモジュール4の基板搬送台5bに搬送するためのアーム、8はプラズマチャンバ、9は石英窓、10

(3)

特公平7-75229

5

はシャワーヘッドである。

【0011】次に、その処理方法について説明する。

【0012】まず、図1(a)に示すように、ノボラック樹脂系レジストOPFRP800A(商品名、東京化成工業株式)を0.5インチ×1基板1.1に約1mmの厚さで塗布してレジスト層2を形成し、ホットプレートで80℃、90秒ペースした後、P+を1×10<sup>14</sup>個/cm<sup>2</sup>、70kVでイオン注入した。この時、レジスト層2の上層部にレジスト層2の水浸層2aを覆うようにクロムコンタム層2c、注入酸化層2d及び2次炭化水素2eからなる浸層2bが2300Å程度生じる。なお、これについては、Futima et al., "Aiming of Ion-Implanted Resist Layer", Japanese Journal of Applied Physics, Vol.29, No.10, October 1990, pp.2130-2136にも報告されている。

【0013】次に図2に示すレジスト剥離装置のR1モジュール3を用い、まず図1(b)に示す如く水素プラズマで浸層2bを剥離し、次に、図2に示すレジスト剥離装置のダウンストリームモジュール4を用い、図1(c)に示す如くダウンフローで基板1にダメージを生じないように残りの水浸層2aを剥離する。

【0014】R1モジュール3は大略基板1が設置される基板載置台5aと、基板載置台5a内に設けられたヒータリとからなり、基板載置台5aはプラズマチャンバ8内に設けられている。他方、ダウンストリームモジュール4は大略基板載置台5b、石英及びシャワーヘッド10からなる。アームは図2中央矢印方向へ回転して基板1をR1モジュール3からダウンストリームモジュール4に搬送する。基板1をR1モジュール3から搬送する際、アーム7が基板1をダウンストリームモジュール4へ搬送可能なように基板載置台5aのピン(図示せず)が基板1を持ち上げる。又、ダウンストリームモジュール4側では、基板載置台5bのピン(図示せず)が搬送されてきた基板1を受けて下降することにより基板載置台5bへ搬送する。

【0015】もし、浸層2bを剥離する際に炭化水素を用いると、注入した注入物が炭化されて炭化物となって残ってしまう。従って、浸層2bのS1は酸素を含んでもその酸素の降下で実質的に消滅できるものがよく、酸素を含まいガスを採用するのが望ましい。即ち、水素のみを用いると瞬間的なプロセスを有するガスを用いる必要がある。

【0016】なお、ここでの水素プラズマ処理、即ち、R1処理は、具体的には水素ガスを500cc/分の流量で図2に示すプラズマチャンバ8に渡し、圧力を1 Torrとし、13.56MHz、430Wの高周波で励起してプラズマ処理することにより行った。又、ダウンフローの処理は具体的にはO<sub>2</sub>の流量を800cc/分、H<sub>2</sub>Oの流量を400cc/分、圧力を1 Torr、マイクログ(2.45GHz)のパワーを1kW、

6

基板載置台5bの温度を200℃にして行った。ところで、水素プラズマ処理が不十分の時、浸層2bが残っており、ダウンフロー処理時の基板1の加熱に伴う水浸層2aの膨張等によってこの浸層2bが剥離し、塵となって目撃する。この塵は多くの場合ダウンフロー処理で完全に除去することができず、その粉が基板1上に残る。従って、水素プラズマ処理が十分にされたかどうかは、ダウンフロー処理時には浸層2bが剥離するかどうか、又、基板1上に浸層2bの残像が生じているかどうかによって判断することができる。

【0017】上記プロセスにおいて、残像なくイオン注入されたレジスト層2の浸層2bを剥離するのに必要な水素プラズマ処理の最短時間は7分であった。次に、水素プラズマ処理の圧力を約2 Torrに上げて同様の処理を行ったところ、水素プラズマの必要時間は10分であった。

【0018】これに対して、本実施例におけるプラズマ処理の条件は水素ガスの流量を425cc/分、水素気の流量を75cc/分、圧力を1 Torrと変更して行ったところ、残像なくイオン注入されたレジスト層2の浸層2bを剥離するのに必要な水素プラズマ処理の最短時間は90秒とプラズマ処理時間を短縮させることができた。又、水素ガスの流量を475cc/分、水素気の流量を25cc/分、圧力を2 Torrとしたプラズマ処理では105秒にプラズマ処理時間を短縮させることができた。

【0019】次に、上記プロセスにおいて、開口面積が1/2のパターンが形成された厚さ1mmのレジスト層2を用い、プラズマ処理条件は水素ガスの流量を450cc/分、水素気の流量を75cc/分、圧力を1 Torrで行ったところ、残像なくイオン注入されたレジストを剥離するのに水素プラズマ処理時間は75秒であった。又、水素ガスの流量を475cc/分、水素気の流量を25cc/分、圧力を2 Torrとした場合の水素プラズマ処理時間は105秒であった。即ち、圧力が2 Torrでは、処理速度のパターン面積の依存性が小さいと考えられる。

【0020】次に、本実施例における水素気の添加効果の様子を把握するために、図3に実験で得た如くイオン注入を行っていないレジスト層のエッチングレートを調べてみた。ここでは基板の全面にレジストを塗布し、200℃で1分ペースし、圧力を1 Torr、μ波パワーを1kWとしてR1処理を行った。図中には酸素を添加した時の様子も縦線で示している。図3から判るように、水素気10%程度添加すると添加しない時に比べて5倍程度エッチングレートが上昇しており、20%を越えたとエッチングレートは下降し、50%以上ではほとんど一定であった。この時のエッチングレートはピーク時の約半分であった。

【0021】そして、プラズマの色は水素気が50~1

特公平7-75228

0.0%では青みがかったピンクであるのに対し、水蒸気が0~3.0%ではきれいなピンク色であった。これから、水蒸気5.0~10.0%では水蒸気10.0%と同等のプロセスであり、水蒸気0~3.0%では水蒸気10.0%と同等のプロセスとなっていると推定された。即ち、水蒸気を水素に添加することで、水素と同等の処理を5倍程度高効率化させることが可能となった。

【0022】一方、窒素を添加した時は、窒素は水素に比べて重いため、窒素のスパッタ効果によって水素1.0%に比べ約2倍のエッチングレートとなると止まる。図には示していないが、アルゴンを追加してもエッチングレートにはやはり大きな変化は現れなかった。

【0023】次に、本発明になるプラズマ処理方法の第2実施例を説明する。本実施例では、P型半導体Si基板の(100)面上に200ÅのSiO<sub>2</sub>膜を形成し、As<sup>+</sup>イオンを70keV、4×10<sup>15</sup> atoms/cm<sup>2</sup>のドーズ量でSiO<sub>2</sub>膜を介してSi基板中にイオン注入を行った後、1000℃、N<sub>2</sub>雰囲気中で30分アルミニウム処理を行った。

【0024】水素プラズマ処理、即ち、RIE処理の圧力を変化させてシート抵抗を調べたところ、圧力を0.5 Torrから1 Torrに増加させるとシート抵抗が低くなることがわかった。図4中、A1は1 Torrにおけるシート抵抗を示し、A2は0.5 Torrにおけるシート抵抗を示す。又、A3はSiO<sub>2</sub>膜を除去せず付けたまま水素プラズマ処理をした場合のシート抵抗を示し、この場合のシート抵抗はほとんど変化しなかった。

【0025】従って、圧力が1 Torrより小さくなると、Si中のAsが抜け落ちて抵抗が上昇するが、圧力が1 Torr以上であればSi中のAsが抜け落ちることができ抵抗の上昇を抑えることが可能である。窒素効果と考え、圧力が1.8 Torr以上であると窒素効果を抑えることができることができて行きたい。

【0026】次に、本発明になるプラズマ処理方法の第3実施例について説明する。

【0027】Si基板上にSiをエピタキシャル成長させる際、Si基板表面上の自然酸化膜やカーボン等の汚染物を除去する必要がある。本実施例では、図5の装置を用いて上記の如き汚染物を除去する。

【0028】図5において、11a、11bはチャンバ、12a、12bは基板載置台、13a、13bはヒータである。

【0029】図5(a)に示すエピタキシャル装置を用いて1μmの厚さのエピタキシャル膜を成長させた時、その結晶欠陥が1個/μm<sup>2</sup>以下とするには1 Torrで100℃、10分の水素熱処理が必要である。この時、水素の流量は15 l/minであった。この装置に図5

(b)に示すプラズマ発生装置を接続し、1 Torrで500 cc/minの水素をプラズマ化し、プラズマで解

したガスで熱処理(ダウンフロー熱処理)を行った。結晶欠陥密度を1個/μm<sup>2</sup>以下とのに30分のダウンフロー熱処理が必要であった。

【0030】次に、450 cc/min、水蒸気50 cc/minでダウンフロー熱処理を行ったところ、10分で結晶欠陥密度が1個/μm<sup>2</sup>以下となった。即ち、水素の小流量化、処理の高効率化が達成された。

【0031】本発明では、詳細なメカニズムは不明であるが、発明者の実験結果より、水素ガスに水蒸気を混合することにより水素分子の解離が促進されて高活性に水素原子等の濃度が増加するものと考えられる。又、水素ガスに水蒸気を混合することにより水素原子の再結合による汚染を回避するために水素原子の濃度が増加すると考えられる。一様に、水素プラズマ処理中の水素原子の再結合は主にチャンバの壁付近で起こる。実験によると、水素ガスのみを用いた水素プラズマ処理の場合、チャンバの壁の材質にかかわらず水素原子の再結合はほとんど変化しないことがわかった。ところが、水素ガスに水蒸気を混合して水素プラズマ処理を行った場合、水素原子の再結合はチャンバの壁の材質によって変化することが確認された。これにより、水素ガスに水蒸気を混合すると水素原子の再結合が抑制されることが高活性に高効率された。

【0032】図6は水素ガスのみを用いた水素プラズマ処理を行った場合の水素原子の相対濃度(1/(4.881 Å) / I<sub>As</sub>(8115 Å))を示す。この場合の水素原子の相対濃度は0.066である。

【0033】他方、図7は、水素ガスに水蒸気を混合して水素プラズマ処理を行った場合の水素原子の相対濃度(1/(4.881 Å) / I<sub>As</sub>(8115 Å))を示す。この場合の水蒸気の割合は4.0%であり、水素原子の相対濃度は0.314である。つまり、図7の如く水素ガスに水蒸気を混合して水素プラズマ処理を行うと、水素原子の相対濃度が図6の場合に比べて5倍になる。従って、これらの実験結果は、上記の如く水素プラズマ処理を水素ガスに水蒸気を混合して行うと水素原子の濃度が増加するという推定を裏付けるものである。

【0034】図8は、水素ガスのみを用いた水素プラズマ処理における水素原子量の経時変化を示す。他方、図9は、水素ガスに水蒸気を混合して用いた水素プラズマ処理における水素原子量の経時変化を示す。図8及び図9のデータは、1.5 kWで2.45 GHzのマイクロ波を用いて1 Torrの圧力で水素プラズマを発生した際の図5(b)に示すH P付近での水素原子量を示す。又、図8及び図9のデータは天々正規化されており、相対値任意の単位である。更に、図9は水素気の割合が0.0%の場合を示す。

【0035】図8と図9との比較より明らかな如く、図8では時間t=0でのプラズマ発生後は水素原子量が減少するが、図9では時間t=0でのプラズマ発生後の水

9

気圧平衡は略一定である。この実験結果は、上記の如く水素プラズマ処理を水素ガスに水素蒸気を混合して行うと水素原子の再結合が抑制されるという推定を裏付けるものである。

【0036】図10は、水素プラズマ処理を行う際の増加する水素原子の量と水素原子量との関係を示す。図10のデータは、500 Wのマイクロ波を用いて0.4 Torrの圧力下で得られた。同図に示す如く、この実験結果から、水素プラズマ処理において水素ガスに増加される水素原子の割合が0%より大であり約30%より小さいと水素原子量が増加することがわかる。

【0037】本発明によれば、水素プラズマ処理は、水素分子を主成分とする第1のガスと第2のガスより少ない量の水素を含む第2のガスを用いて行い、上記各実施例において第1のガスが水素ガスであり、第2のガスが水素ガスである。しかし、第1及び第2のガスは炭化水素のそれに限定されるものではない。第2のガスは、水素及び炭素を含む有機化合物、又は水素を含む無機化合物でも良い。つまり、第2のガスは、アルコール、有機酸、エーテル、ホスフィン (PH<sub>3</sub>)、アルシン (AsH<sub>3</sub>)、ボラン (BH<sub>3</sub>)、ジボラン (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)、水素気 (H<sub>2</sub>O)、シラン (SiH<sub>4</sub>) 及びアンモニア (NH<sub>3</sub>) よりなるグループから選択されたものでも良い。

【0038】第2のガスは望ましくは水素ガスである。これは、水素ガスが容易に扱える安全であり、又、好ましくないカーボンがチャンパの壁に堆積することを防止できるからである。第2のガスとして用いられる材料によっては、チャンパの壁に好ましくない堆積を生じてしまう。従って、第1及び第2のガスは、好ましくは非堆積性成分ガスである。

【0039】又、本発明においては、増加工物が有機物、半導体又は金属であっても良い。増加工物が有機物の場合、有機物はエネルギー粒子照射されていても良く、エネルギー粒子照射にはイオン注入、レーザー、プラズマ等による照射が挙げられる。有機物としてレジスト等が用いられ、レジスト装置をイオン注入により変質させる際のドーパントとしては、 $1 \times 10^{14}$  個/cm<sup>2</sup> 以上であるのが好ましい。又、半導体又は金属の被加工物をプラズマ処理した後裏面に成膜処理する場合であっても本発明は適用できる。即ち、半導体をプラズマ処理した後成膜処理する場合には51層を成膜(エピタキシャル成長)処理す

(5)

特公平7-75228

10

る場合が挙げられ、金属をプラズマ処理した後成膜処理する場合にA1膜をプラズマ処理してA1膜上に更にA1膜を成膜処理する場合が挙げられる。

【0040】なお、本発明を炭化水素により説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものでなく、各種の変形例も可能であることは言うまでもない。

【0041】

【発明の意義】本発明によれば、水素原子や水素イオン処理を最適化させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるプラズマ処理方法の第1実施例としてのレジスト被覆処理を説明する図である。

【図2】第1実施例で用いるレジスト被覆装置を示す断面図である。

【図3】第1実施例の効果を説明する図である。

【図4】第1実施例の効果を説明する図である。

【図5】本発明になるプラズマ処理方法の第3実施例を説明する装置の断面図である。

【図6】水素ガスのみを用いた水素プラズマ処理における水素原子の相対濃度を説明する図である。

【図7】水素ガスに水素蒸気を混合して用いた水素プラズマ処理における水素原子の相対濃度を説明する図である。

【図8】水素ガスのみを用いた水素プラズマ処理における水素原子量の経時変化を説明する図である。

【図9】水素ガスに水素蒸気を混合して用いた水素プラズマ処理における水素原子量の経時変化を説明する図である。

【図10】水素プラズマ処理を行う際の増加する水素原子の量と水素原子量との関係を説明する図である。

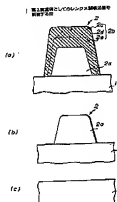
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 レジスト層
- 2a 未変質層
- 2b 変質層
- 3 R1Eモジュール
- 4 ダウンストリームモジュール
- 5a, 5b 希釈装置
- 6 ヒータ
- 7 アーム
- 8 プラズマチャンバ
- 9 石英窓
- 10 シャワーヘッド

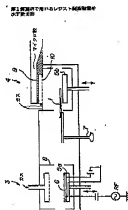
(6)

特公平7-75238

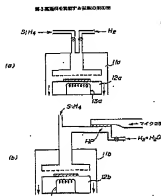
【図1】



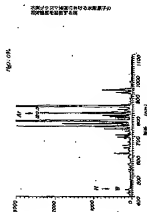
【図2】



【図5】



【図6】

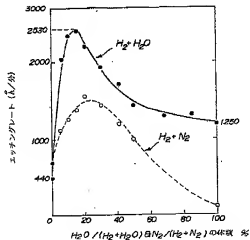


(7)

特公平7-75229

【図3】

第1実施例の効果を生顕する図



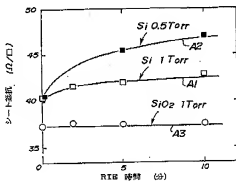


(3)

特公平7-75229

【図4】

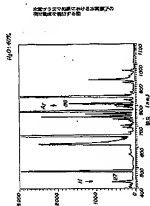
第1実施例の効果を示す図



(9)

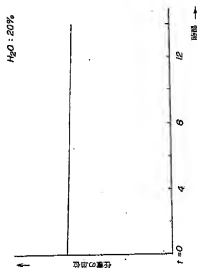
特公平7-75889

【図7】



【図9】

水素プラズマ処理における水素原子の  
励起状態の遷移する図

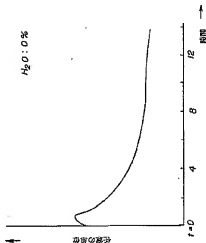


(30)

特公平7-75828

[図8]

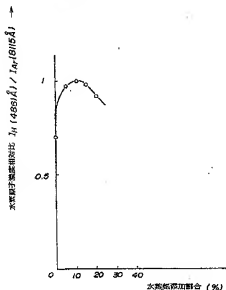
水素プラズマ処理における水素原子量の  
経時変化を説明する図



(31)

特公平7-75229

【図10】

水素原子の量と水素原子量との関係を  
説明する図

フロントページの続き

(72)発明者 中野 真正  
兵庫県神戸市西区南灘台3丁目1番35号  
神港株式会社内

(72)発明者 駒場 剛次  
兵庫県神戸市西区南灘台3丁目1番35号  
神港株式会社内

(56)参考文献 特開 平2-237118 (J P, A)  
特開 平2-49425 (J P, A)  
特開 平1-169925 (J P, A)